

E. Rosellen . . .

Mainz. 1972.

Aus der II. Medizinischen Klinik und Poliklinik
der
Johannes Gutenberg - Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. med. P. Schölmerich

Prognostische Bedeutung des Rechtsschenkelblocks mit Über-
drehtem Linkstyp

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Johannes Gutenberg - Universität Mainz



vorgelegt von
Elmar Rosellen

April 1972



Dekan: Professor Dr. med. Dr. ~~med. dent.~~ W. Kettenl *W. H. Tripkes*
Referent: Professor Dr. med. H. G. Just
Korreferent: Direktor: Professor Dr. med. P. Schölmerich

Tag der mündlichen Prüfung:

PROGNOSTISCHE BEDEUTUNG DES RECHTSSCHENKELBLOCKS MIT
ÜBERDREHETEM LINKSTYP

von

Elmar Rosellen

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Konzept des fasciculären Blocks

Blockierung von elektrischen Impulsen in einem Teil des AV-Überleitungssystems distal vom HIS'schen Bündel rufen auf Grund zeitlich unterschiedlicher Aktivierung der linken oder der rechten Kammer eine Erregungsausbreitungsstörung hervor. Seit der Anwendung der Brustwandableitungen nach WILSON ist die exakte Zuordnung dieser Leitungsstörungen zu einem der beiden Schenkel des Reizleitungssystems möglich geworden (WILSON et al. 1932). ROSENBAUM (1968) hat jüngst das Konzept der isolierten Unterbrechung der beiden Verzweigungen des linken Reizleitungsschenkels erneut hervorgehoben. Dabei können bestimmte elektrokardiographische Bilder mit dieser Unterbrechung korreliert werden. Nach diesem Prinzip lassen sich drei funktionell unterschiedliche Leitungsbahnen distal vom gemeinsamen AV-Bündel unterscheiden.

Anatomie des HIS'schen Fasersystems und seiner großen Äste.

Aus dem auf der rechten Seite des Vorhofseptums subendocardial gelegenen AV-Knoten treten die konisch zulaufenden Fasern des HIS'schen Bündels durch das Trigonum fibrosum dextrum, um dann am Rande der Pars membranacea des Kammerseptums entlangzulaufen (SCHIEBLER und DOERR, 1963). ROSENBAUM (1970) unterscheidet einen das Trigonum "penetrierenden" Anteil, den er als dünnen, vulnerablen Strang mit seiner Umhüllung durch das derbfibröse Trigonum mit dem Rückenmark im Wirbelkanal vergleicht, und einen sich aufteilenden Anteil. Als erstes zweigen sofort nach Austritt aus dem Trigonum fächerförmig sich ausbreitende Fasern ab und laufen subendocardial zur posterioren und inferioren Wand des linken Ventrikels (LEV 1964). Sie können als posteriorer oder inferiorer Ast des linken Schenkels vom anterioren oder superioren Ast unterschieden werden, der nach einem gemeinsamen Verlauf mit dem rechten Schenkel entlang dem Septum nach etwa 5 - 8 mm von diesem abzweigt (siehe Abb. 12). Die Fasern dieses Astes breiten sich radiär nach anterior und superior im antero-lateralen Bereich der Wand des linken Ventrikels aus. Beide Aufzweigungen stehen distal durch das PURKINJE-Fasernetz miteinander in Verbindung. Der rechte Schenkel zieht dagegen als ein geschlossenes Bündel entlang der Crista supraventricularis zum Moderatorband um sich erst unterhalb

des Musculus LANCISI in die Fasern des PURKINJE-Netzes des rechten Ventrikels aufzuteilen (LEV). Siehe Abb. 1.

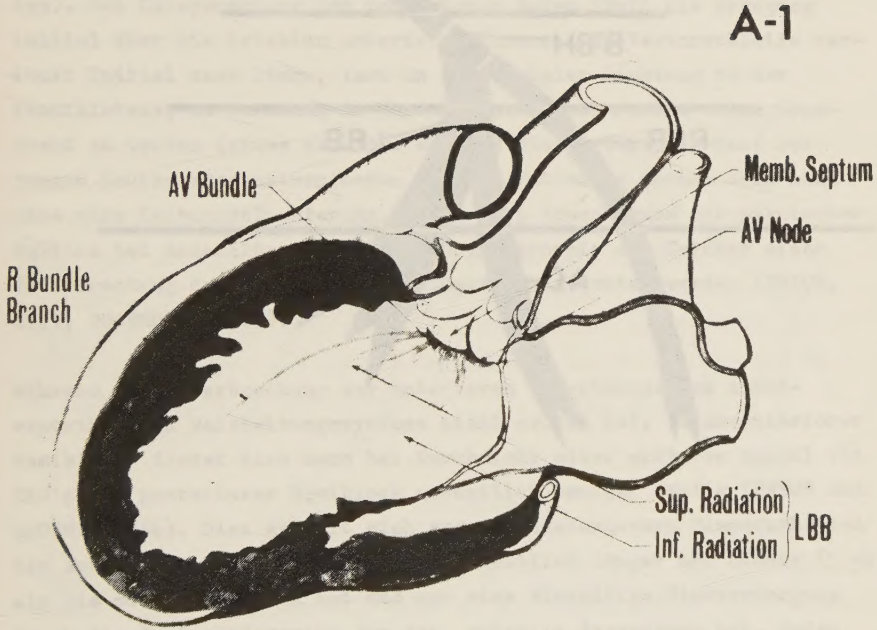
Korrelation der Blockierung einer oder mehrerer distaler Bahnen mit EKG-Veränderungen.

Das vereinfachte Schema nach ROSENBAUM (1970) (siehe Abb. 2) macht deutlich, daß unterschiedliche Blockierungen je nach Lokalisation des Erregungsunterbruchs im distalen Leitungssystem auftreten können. Liegt die Blockierung vor dem Abgang der ersten Abzweigung im Bereich des gemeinsamen AV-Bündels (erster Querstrich auf Abb. 2) so ist sie monofasciculär und führt zu einem vollständigen AV-Block. Die meisten Formen des congenitalen AV-Blocks gehören in diese Kategorie (ROSENBAUM 1970). Bei älteren Leuten kann diese Form durch die Extension degenerativer Veränderungen an der Mitralklappe mit Verkalkung des Anulus bis in das Trigonum hinein, hervorgerufen werden. Sie wurde schon 1908 von MÖNCKEBERG beschrieben.

Kommt es zu einer teilweisen Unterbrechung der Leitungsbahnen weiter distal (2. Querstrich Abb. 2) so entsteht das Bild des klassischen Rechts- oder Linksschenkelblocks, der ebenfalls als monofasciculärer Block zu bezeichnen ist. Kann durch intermittierendes Auftreten von Rechts- und Linksschenkelblock vor Eintreten eines kompletten AV-Blocks die zur vollständigen Unterbrechung führende Läsion in diesem Bereich lokalisiert werden, so handelt es sich um einen bilateralen Schenkelblock, also einen bifasciculären Block. Weiter distal (3. Querstrich in Abb. 2) kann der rechte Schenkel, der anteriore oder der posteriore Zweig des linken Schenkels gesondert befallen sein. Je nachdem ob eine, zwei oder alle drei Bahnen unterbrochen sind entsteht ein mono- bi- oder trifasciculärer Block.

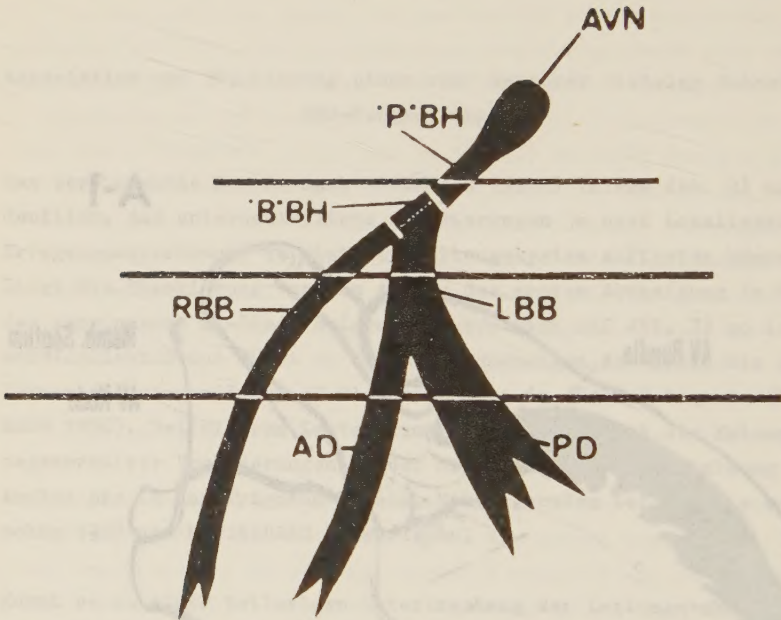
Während die Unterbrechung des rechten Schenkels bei intaktem linken Schenkel und seinen Aufzweigungen die Konfiguration einer rechts-ventrikulären Erregungsausbreitungsstörung mit Verbreiterung des QRS-Komplexes auf mehr als 0,11 sec. und einer Verspätung der endgültigen Negativitätsbewegung in Abl. V 1 über 0,035 sec. hervorruft, so kommt es bei Unterbrechung der Aufzweigungen des linken Schenkels zu einer

Abb. 1



Ansicht des distalen Reizleitungssystems vom linken Ventrikel aus.
Der linke Reizleitungsschenkel teilt sich in die superior-anteriore Aufzweigung (Sup. Radiation) und in die inferior-posteriore Aufzweigung (Inf. Radiation) mit fächerförmiger Ausbreitung der Fasern. Der rechte Schenkel (R. Bundle Branch) verläuft als ein isolierter Strang.
(AV-Node = AV-Knoten, AV-Bundle = HIS'schens Bündel). (Nach PRYOR, 1971).

Abb. 2



Schematisierte Darstellung des AV-Überleitungssystems mit der Lokalisation des mono- bi- und trifaszikulären Blocks.

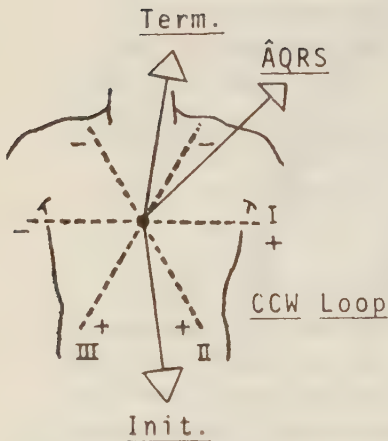
AVN = AV-Knoten, P' BH = "penetrierender Anteil" des HIS'schen Bündels. B'BH = Aufteilung (branching portion) des HIS'schen Bündels. RBB = rechter Schenkel, LBB = linker Schenkel. AD = anteriore Division, PD = posteriore Division des linken Schenkels.
(nach ROSENBAUM 1970)

Störung der Erregungsausbreitung mit einer charakteristischen Abweichung des räumlichen QRS-Vektors. Ist der anteriore Ast ausgefallen, so läuft die Erregung über die posteriore Bahn um erst später die anteroseptalen Myokardbereiche zu erreichen über die Anastomosen des PURKINJE-Netzes. Dadurch kommt es zu einer Rotation der QRS-Vektorschleife im Gegenuhzeigersinn mit nach links oben gerichtetem Hauptvektor in der Frontalebene (siehe Abb. 3) (Überdrehter Linkstyp). Bei Unterbrechung des posterioren Astes läuft die Erregung initial über die intakten anterioren Fasern. Die Vektorschleife verläuft initial nach links, fast in horizontaler Richtung in der Frontalebene, um terminal im Uhrzeigersinn nach rechts unten abgedreht zu werden (siehe Abb. 3). Während dieser Vektorverlauf bei jungen Leuten oder asthenischen älteren Patienten normal sein kann ohne eine Leitungsblockierung, muß er bei Erwachsenen mit pyknischem Habitus bei Ausschluss einer Rechtshypertrophie als Zeichen einer Unterbrechung des posterioren Leitungswegs gedeutet werden (PRYOR, 1971, ROSENBAUM 1969).

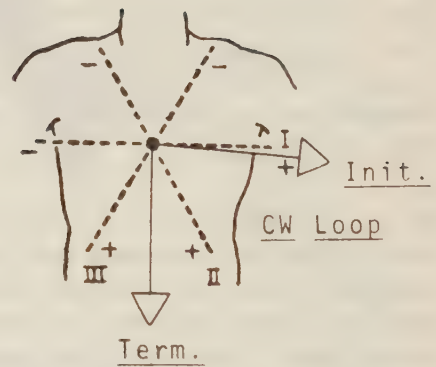
Während die Unterbrechung der anterioren Faserbündel des links-ventrikulären Reizleitungssystems nicht selten ist, (linksanteriöer Hemiblock) findet sich auch bei Durchsicht einer größeren Anzahl von EKG's ein posteriorer Hemiblock wesentlich weniger häufig (PRYOR und BLOUNT, 1966). Dies erklärt sich aus den anatomischen Besonderheiten der anterioren Bahn, die mit 25 mm wesentlich länger und dünner (5 mm) als die posteriore Bahn ist und nur eine einseitige Blutversorgung durch die Rami perforantes der Art. anterior descendens hat. Zudem gehört sie der Ausflussbahn des linken Ventrikels an, die besonderen Belastungen vor allem bei Hypertonie und Erkrankungen der Aortenklappe ausgesetzt ist (ROSENBAUM 1968).

Da das proximale Segment der anterioren Bahn in unmittelbarer Nähe des proximalen Anteils des rechten Bündels liegt, (siehe Abb. 2) ist die Entstehung eines bifascikulären Blocks mit Unterbrechung des rechten Schenkels und des anterioren Astes des linken Schenkels durch eine einzige Läsion gut verständlich und klinisch dementsprechend öfters zu beachten.

Abb. 3



Left Superior
Intraventricular Block



Left Inferior
Intraventricular Block

Angabe des initialen und terminalen 0,02 sec. Vektors der QRS-Vektorschleife in der Frontalebene bei links-superiorem (anteriorem) Hemiblock und links-inferiorem (posteriorem) Hemiblock mit Angabe des Hauptvektors beim links-superiorem Block (nach PRYOR, 1971).

Elektrokardiographisch zeigt sich dabei das Bild des kompletten Rechtsschenkelblocks mit überdrehtem Linkstyp oder links-anteriorem Hemiblock. Die Leitungsbahn für die Impulse vom Vorhof zu den Kammern ist in dieser Situation nur noch der posteriore Ast des linken Schenkels. Die Gefahr einer völligen Unterbrechung der Impulsleitung ist somit gegeben (KULBERTUS und COLLIGNON, 1969).

Dabei muß für den Fall der vollständigen Leitungsblockierung mit einer besonders ernsten Situation gerechnet werden. Da die Läsion meist distal liegt, wird der tertiäre Schrittmacher tief im PURKINJE-Fasersystem der Kammer und nicht wie beim einfachen AV-Block in ASCHOFF-TAWARA-Knoten oder im HIS'schen Bündel liegen. Dementsprechend wird seine Eigenfrequenz sehr langsam (20 bis 30/min) sein. Dabei ist hier die Gefahr der Asystolie mit ADAMS-STOKES-Anfall oder Tod besonders groß.

Über die Häufigkeit des bifasciculären Blocks in Form des Rechtsschenkelblocks mit linksanteriorem Hemiblock, die EKG-Konfiguration, die zugrunde liegende Erkrankung sowie das Auftreten von AV-Überleitungsstörungen und deren prognostische Bedeutung soll die vorliegende Studie Auskunft geben.

Methodik und Material

Sämtliche im Zeitraum von 3 Jahren in der II. Med. Klinik registrierten EKG's wurden revidiert. Aus über 10 000 Kurven wurden alle diejenigen mit komplettem Rechtsschenkelblock (RSB) und überdrehtem Linkstyp ausgesondert. Als Kriterium des RSB galt eine Verlängerung des QRS-Komplexes auf über 0,11 sec. mit einer Verzögerung der endgültigen Negativitätsbewegung in Ableitung V 1 über 0,035 sec. (LIPMAN und MASSIE). Ein überdrehter Linkstyp wurde bei einer Einstellung der QRS-Hauptachse auf -30° oder darüber in der Frontalebene angenommen.

Die Unterlagen der Patienten wurden auf das Vorhandensein weiter zurückliegender EKG's untersucht und soweit erhältlich, solche des einweisenden Arztes eingeschlossen, um die Zeitdauer des Bestehens des RSB mit überdrehtem Linkstyp feststellen zu können. Die seit Beginn der Studie erfaßten Patienten wurden beim Abschluß der Untersuchung erneut

kontrolliert, so daß sich mit Ausnahme von Patienten, die innerhalb kurzer Zeit nach Registrierung verstarben, bei den meisten Patienten eine mehrmonatige oder mehrjährige Beobachtungszeit ergab.

Von den Patienten mit dem entsprechenden EKG-Bild wurde das Alter und Geschlecht registriert. Die Grundkrankheit wurde angeführt, wobei Patienten mit kardialer Erkrankung von solchen mit nicht kardialer Erkrankung getrennt wurden. Bei den Patienten mit Herzkrankung wurden diejenigen mit Coronarinsuffizienz ausgesondert. Die Diagnose wurde aus dem Vorliegen eines Infarktes oder typischen pektanginösen Beschwerden gestellt, die sich durch Nitrate beeinflussen ließen.

Ein Infarkt wurde dann angenommen, wenn sich typische anamnestische Angaben sowie Labor- und EKG-Befunde nachweisen ließen. Bei Patienten, deren Infarkt unter stationärer Beobachtung auftrat, wurde festgestellt, ob der RSB mit überdrehtem Linkstyp in der akuten Infarkphase auftrat. Die Lokalisation des Infarktes wurde aus dem EKG und bei verstorbenen Patienten aus den Obduktionsbefunden bestimmt. Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus, periphere Gefäßerkrankungen und Hypertonie wurden gesondert erfaßt. Als Hypertoniker wurden solche Patienten angesehen, bei denen wiederholte Blutdruckwerte von systolisch über 170 mm Hg und diastolisch über 90 mm Hg gemessen wurden. Bei allen Patienten wurde geprüft, ob eine Herzinsuffizienz vorlag. Als Kriterien einer manifesten Insuffizienz galten gestaute Halsvenen, Hepatomegalie, Beinödeme, 3. Herzton, feuchte Rasselgeräusche über den Lungen und Tachykardie.

Ektopische Rhythmusstörungen wurden in solche supraventrikulärer und ventrikulärer Genese unterteilt. Alle EKG's wurden auf AV-Überleitungsstörungen hin untersucht. Diese wurden in Block 1. Grades, Block 2. Grades, Typ WENCKEBACH oder Typ MOBITZ II und in Block 3. Grades unterteilt. Alle bei einem einzelnen Untersuchten vorkommenden Arrhythmien wurden erfaßt, so daß bei intermittierendem Auftreten wechselnder AV-Blockierungen alle vorkommenden Grade der Blockierung registriert wurden. Patienten, bei denen aus intermittierendem Auftreten eines

RSB mit linksanteriorem Hemiblock und einem kompletten Links-schenkelblock ein Befall aller drei distalen Reizleitungsbahnen geschlossen werden konnte, wurden gesondert analysiert (trifascikulärer Block).

ADAMS-STOKES-Anfälle wurden bei jedem Patienten in der Anamnese gesucht. Eine Anzahl von Patienten hatten einen el. Schrittmacher erhalten. Die Zeit bis zum Eintreten der zur Implantation führenden AV-Überleitungsstörung sowie die Beobachtungszeit seit Implantation des Schrittmachers wurde erfaßt. Sie wurde der Beobachtungszeit von Patienten ohne Schrittmacherimplantation gegenübergestellt.

Aus dem Standard-EKG mit 12 Ableitungen wurde die räumliche Vektorschleife des QRS-Komplexes bei allen Patienten rekonstruiert. Dabei wurde die Richtung des initialen $0,04$ sec Vektors und des terminalen $0,04$ sec Vektors in der frontalen, horizontalen und sagitalen Ebene bestimmt. Zusätzlich wurde die PQ-Dauer, die QRS-Dauer und der Zeitpunkt der endgültigen Negativitätsbewegung in V 1 und V 6 gemessen. Als pathologische Q-Wellen wurde eine Q-Welle in V 1 bis V 4 sowie eine Q-Welle von über $0,02$ sec in Abl. 1 und aV_1 gewerten und die Häufigkeit dieser Fälle registriert. Die Anzahl und Ursache der Todesfälle wurde untersucht, wobei kardiale von nicht-kardialen Ursachen getrennt wurden mit besonderer Berücksichtigung letal endender AV-Überleitungsstörungen.

Ergebnisse

Bei der Durchsicht von über 10 000 EKG's im Zeitraum von drei Jahren wurden 67 Patienten mit komplettem Rechtsschenkelblock und überdrehtem Linkstyp erfaßt. Davon waren 51 männlichen Geschlechts und 16 weiblichen Geschlechts. Das Alter erstreckte sich von 45 bis 87 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 68,9 Jahren. Aus Tab. 1 ist ersichtlich, daß die Mehrzahl der Patienten sich zwischen dem 60. und 79. Lebensjahr befand. Die Beobachtungszeit bei den Patienten erstreckte sich von wenigen Stunden bis zu 18 Jahren mit einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von 19,1 Monaten.

Alle Patienten, außer 6, wiesen eine kardiale Grunderkrankung auf. Eine gesicherte Coronarinsuffizienz, die entweder aus dem Ablauf eines Herzinfarktes oder typischen pektanginösen Beschwerden diagnostiziert wurde, war bei 53 Patienten nachweisbar. Bei 8 Patienten war eine Coronarsklerose nicht sicher auszuschließen.

Ein Patient hatte eine Myokarditis ungeklärter Genese. Bei 6 Patienten wurde der Rechtsschenkelblock mit linksanteriorem Hemiblock bei Routineuntersuchung wegen Bronchialkarzinom, Morbus Boeck, Schlafmittelin- toxikation, Harnwegsinfektion, Keratitis disciformis und Mittelohr- karzinom festgestellt. Zwanzig der 67 Patienten wiesen eine Hypertonie, 17 eine periphere Durchblutungsstörung und 13 einen Diabetes mellitus auf. Dreiundzwanzig Patienten zeigten eine manifeste Herzinsuffizienz. Bei 12 Patienten wurde eine latente Insuffizienz aufgrund intermittieren- den Auftretens von Belastungsdyspnoe und Tachycardie mit protodiastolischem Galopp angenommen.

Infarkt

Ein Myokardinfarkt war bei 19 Patienten aus dem Krankheitsverlauf und dem EKG nachweisbar. Bei 16 Patienten war der Infarkt im Anteroseptalbereich lokalisiert, bei 2 Patienten im Hinterwand- und bei 1 Patienten im Hinter- wandseptumbereich.

Ektopische Arrhythmie

Ektopische Rhythmusstörungen wurden bei 20 Patienten gefunden. Bei 17 Patienten waren es ventrikuläre Arrhythmien, bei 2 gleichzeitig mit Vor- hofarrhythmien und bei 5 Patienten supraventrikuläre Rhythmusstörungen allein.

AV-Überleitungsstörungen

Zweiunddreißig Patienten wiesen eine oder mehrere Arten von AV-Über- leitungsstörungen auf (Siehe Tab. 2). Bei 14 Patienten wurde eine AV- Block 1. Grades beobachtet. Bei einem dieser 14 trat zusätzlich ein AV- Block 2. Grades (WENCKEBACH und MOBITZ Typ II) sowie AV-Block 3. Grades auf und 6 Patienten wiesen im Verlauf der Beobachtung sowohl einen AV- Block 1. Grades, als auch einen AV-Block 3. Grades auf. Drei Patienten zeigten einen AV-Block 2. Grades mit WENCKEBACH'schen Perioden, von denen 2 zusätzlich einen MOBITZ II-Block und AV-Block 3. Grades ent- wickelten. Von 5 Patienten mit MOBITZ II-Block wiesen 2 zusätzlich einen

Tab. 1

1. Gliederung nach Alter und Geschlecht

	Anzahl	Durchschnittsalter	Stand.abw.	Mini-Wert	Maxi-Wert
<u>Männer</u>	51	67,8	8,5	51	87
<u>Frauen</u>	16	72,3	9,4	45	82
<u>Gesamt</u>	67	68,9	8,8	45	87

Alter	bis 39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 und mehr	
<u>Männer</u>	-	-	11	18	17	5	51
<u>Frauen</u>	-	1	-	4	7	4	16
<u>Gesamt</u>	-	1	11	22	24	9	67

kompletten AV-Block auf. Dreiundzwanzig Patienten zeigten einen Block 3. Grades, bei 13 dieser Patienten war er isoliert ohne zusätzliche vorausgegangene geringergradige Blockformen feststellbar.

ADAMS-STOKES-Anfälle

Siebenundzwanzig Patienten hatten einen oder mehrere ADAMS-STOKES-Anfälle. Naturgemäß wies die Anzahl der Patienten mit ADAMS-STOKES-Anfällen häufig höhergradige Blockformen auf. Von den 23 Patienten mit komplettem AV-Block konnte bei 18 Patienten ein oder mehrere Anfälle von Bewußtlosigkeit festgestellt werden. Darin sind 5 Patienten mit AV-Block 1. Grades und 2 Patienten mit MOBITZ II-Block eingeschlossen. Von den 7 Patienten mit AV-Block 1. Grades als alleiniger nachgewiesener AV-Überleitungsstörung zeigten 2 Patienten in der Anamnese ADAMS-STOKES-Anfälle. Bei 5 der 27 Patienten mit solchen Anfällen war dagegen während der Beobachtung keine AV-Überleitungsstörung nachweisbar.

Schrittmacherimplantation

Von 26 Patienten mit Schrittmacherimplantation war bei 23 eine AV-Überleitungsstörung nachweisbar. Bei 20 Patienten handelte es sich um einen AV-Block 3. Grades, bei den übrigen um AV-Block 2. Grades, d. h. bei 3 Patienten um einen MOBITZ II und WENCKEBACH Typ, von denen 1 Patient zusätzlich intermittierend einen AV-Block 1. Grades aufwies. Die Beobachtungszeit der Schrittmacherpatienten erstreckte sich von wenigen Tagen (bei 2 Infarktpatienten, die infolge massiver Herzinsuffizienz ad exitum kamen) bis zu 3 Jahren mit einer durchschnittlichen Beobachtungsdauer von 20,6 Monaten. Dagegen erstreckte sich die Beobachtungszeit von den Patienten ohne Schrittmacherimplantation von wenigen Stunden bis zu 18 Jahren mit einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von 18,1 Monaten.

Bestimmung des QRS-Vektors

Das Standard-EKG, bestehend aus den Extremitäten-, GOLDBERGER- und WILSON-Ableitungen, wurde zur Analyse des Hauptvektors herangezogen, wobei der initiale QRS-Vektor 0,04 sec nach QRS-Beginn und der terminale Vektor 0,04 sec vor Ende des QRS-Komplexes in allen drei

Tabelle 2

AV-Überleitungsstörungen

	<u>Gesamtzahl</u>	<u>Mit anderen AV-Blockformen</u>
<u>Block 1. Grades</u>	14	7
<u>Block 2. Grades</u>		
Wenckebach	3	2
Mobitz	5	2
<u>Block 3. Grades</u>	23	10

räumlichen Ebenen bestimmt wurde. Dabei wurde auf Angabe des Winkelgrades verzichtet, sondern nur die Unterscheidung in Richtung nach links oder rechts, superior oder inferior und anterior oder posterior gemacht. Dabei zeigte sich, daß der initiale Vektor am häufigsten nach superior, anterior und links gerichtet war (40 der 67 Patienten), bei 9 Patienten war er nach superior, posterior und links gerichtet und vereinzelt nach inferior, anterior und links (7), inferior, anterior und rechts (4), sowie superior und posterior rechts (2).

Der terminale Vektor war am häufigsten nach superior, anterior und rechts gerichtet (39 Untersuchte), bei 14 nach superior, anterior und links (siehe Abb. 3) vereinzelt nach inferior, anterior, rechts (7) und nach superior bzw. posterior rechts und links (je 3).

Bei Kombination der Zusammenstellung des initialen und terminalen Vektors beim gleichen Patienten zeigte sich eine Häufung des initial nach anterior, superior und links gerichteten Vektors mit dem terminal nach superior anterior rechts gerichteten QRS-Vektor (siehe Tab. 3). Entgegen den Angaben von PRYOR (1970) zeigte sich also eine Orientierung des Vektors initial nach vorne oben links und terminal nach vorne oben rechts.

Gesondert wurde die Gruppe von 32 Patienten, die entweder einen AV-Block 3. Grades, ADAMS-STOKES-Anfälle oder beides gezeigt hatten, untersucht. Bei diesen Patienten war es entweder nachweislich durch Auftreten des AV-Blocks zu einer völligen Unterbrechung der Leitung vom Vorhof auf die Kammern gekommen, oder aber man mußte aus den Anfällen von Bewußtlosigkeit mit Pulsfrequenzverlangsamung einen intermittierenden AV-Block 3. Grades annehmen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß 2 Patienten mit MOBITZ Typ II, AV-Block 2. Grades ebenfalls in diese Gruppe zu rechnen sind.

Mit dem χ^2 -Test konnte kein Unterschied in der räumlichen Verteilung des initialen und terminalen QRS-Vektors zwischen dieser Gruppe und der Gruppe der Patienten ohne kompletten AV-Block oder ADAMS-STOKES-Anfällen festgestellt werden (siehe Tab. 4).

Tab. 5

Vergleich von Patienten mit AV-Block 3. Grades und solchen ohne kompletten AV-Block in Bezug auf pathologische Q-Wellen im EKG:

Patienten mit AV-Block 3. Grades. Patienten ohne AV-Block 3. Grades

Pathologische Q-Wellen	14	30
Ges. Zahl	23	44

Während 14 von 23 Patienten mit AV-Block 3. Grades pathologische Q-Wellen im EKG zeigten, wiesen 3 der restlichen 44 Patienten solche auf.

Nach der Methode des χ^2 -Testes ergibt sich für beide Gruppen kein signifikanter Unterschied.

Gruppe der Patienten mit AV-Überleitungsstörungen 1. - 3. Grades.

Achtundzwanzig dieser 32 Patienten hatten eine Coronarinsuffizienz. Zweiundzwanzig der Patienten hatten einen oder mehrere ADAMS-STOKES-Anfälle durchgemacht.

Die QRS-Dauer bei den 67 Patienten reichte von 120 bis 200 msec mit einem mittleren Wert von 139 msec. Die QT-Dauer betrug zwischen 300 und 440 msec mit einem Mittelwert von 384 msec. Die endgültige Negativitätsbewegung in Ableitung V1 betrug zwischen 40 und 150 msec mit einem Mittelwert von 99 msec. Die endgültige Negativitätsbewegung in Ableitung V 6 setzte zwischen 10 und 120 msec nach QRS-Beginn ein mit einem Mittelwert von 38 msec. Pathologische Q-Wellen wurden bei 43 Patienten gefunden.

Dabei zeigte sich vorwiegend in den rechtsventrikulären Brustwandableitungen und/oder in Ableitung I, AVL eine breite Q-Welle, siehe Abb. 4 und 5. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um einen Perikardfarktblock im strengen Sinne mit verzögerter Negativitätsbewegung, die auf das infarzierte Gebiet beschränkt ist (LIPMAN und MASSIE 1965).

Bei der Unterscheidung in Patienten, die eine vollständige AV-Blockierung entwickelt hatten und solche ohne kompletten Block, zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied der beiden Gruppen in Bezug auf die Häufigkeit pathologischer Q-Wellen (χ^2 -Test), sowie in Bezug auf die QRS- und Q-T-Dauer, ebenso wie die endgültige Negativitätsbewegung in Ableitung V 1 und V 6 (siehe Tab. 5).

Letalität

Fünfzehn der 67 Patienten verstarben. Vier Patienten hatten einen Schrittmacher erhalten, von denen 2 an einer therapierefraktären Herzinsuffizienz nach akutem Herzinfarkt ad exitum kamen. Bei einer Patientin war ein Schrittmacherversagen als Todesursache anzunehmen und 1 Patientin starb an einem cerebrovasculären Insult.

Von den übrigen starben 8 an einer Herzinsuffizienz, einer an einer Hirnembolie bei thrombosiertem Herzwandaneurysma, einer an einer Lungenembolie und einer an einem Bronchialcarcinom.

TABELLE 3

Vektorverteilungsmatrix

terminaler 0,04sec- Vektor	initialer 0,04 sec-Vektor																Gesamt- zahl								
	1			2			3			4			5			6			7			8			
	M	F	G	M	F	G	M	F	G	M	F	G	M	F	G	M		F	G	M	F	G	M	F	G
1		1	1				1	1		3		3										3	4	7	
2										1	1												1	1	
3										4	2	6	2		2				1			11	3	14	
4	1	1	2		5		5	23	5	28	1		1								1	1	32	7	39
5																									
6																									
7	1		1		1		1	1		1		1										1		1	
8								1		1	1	1	1									2	1	3	
Gesamt- zahl	2	2	4		6	1	7	32	8	40	4		4				1		1	5	4	9	1	1	2
																						51	16	67	

Gesamtgruppe der Patienten (G)

Männer (M)

Frauen (F)

Verteilungsmatrix des initialen und terminalen 0,04 sec-Haupt-
vektors bei der Gesamtgruppe der 67 Untersuchten, getrennt nach
Geschlecht.

Die in der ersten horizontalen und senkrechten Reihe stehenden
Zahlen geben die räumliche Orientierung des Vektors wieder:

- 1 = inferior, anterior rechts 2 = inferior, anterior links
3 = superior, anterior links 4 = superior, anterior rechts
5 = inferior, posterior rechts 6 = inferior, posterior links
7 = superior, posterior links 8 = superior posterior rechts

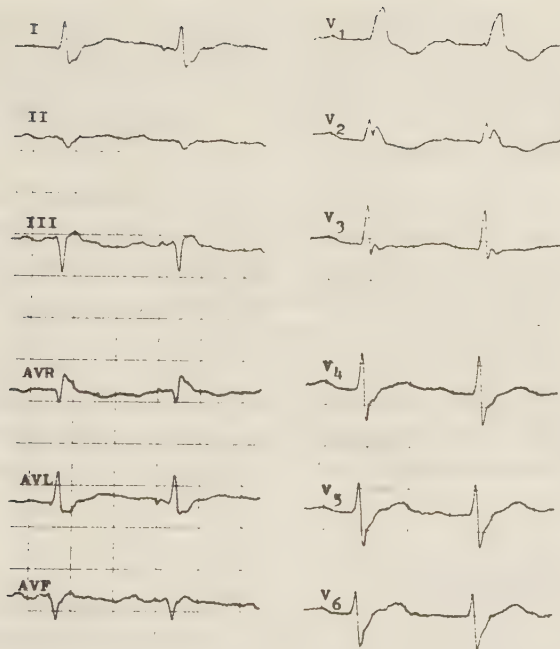
Eine gehäufte Kombination von initialem Vektor nach superior,
anterior links mit einem terminalen Vektor nach superior, anterior
rechts wird deutlich.

TABELLE 4

	Gesamtgruppe (67 Patienten)		Patienten mit AV-Block 3. Grades (23 Patienten)		Restgruppe (44 Patienten)	
	Mittelwert	Standard- Abweichung	Mittelwert	Standard- Abweichung	Mittelwert	Standard- Abweichung
PQ-Dauer	178.74	52.26	191.30	83.53	174.32	36.25
QRS-Dauer	139.25	18.24	144.78	20.42	136.36	16.50
QT-Dauer	384.46	61.89	396.81	79.60	378.29	50.78
Endgültige Negativitätsbewegung in V1	99.47	17.21	101.08	16.91	98.63	17.49
Endgültige Negativitätsbewegung in V6	38.25	16.67	43.47	21.55	35.46	12.80

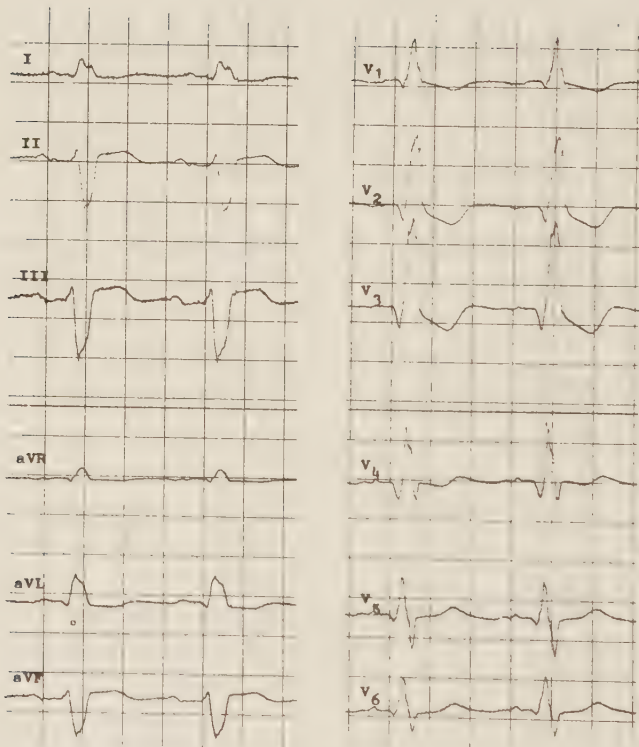
Mittelwerte mit Standardabweichung von PQ-, QRS- und QT-Dauer sowie der endgültigen Negativitätsbewegung in Ableitung V1 und V6 (in msec) bei der Gesamtgruppe der Patienten, den Patienten mit AV-Block 3. Grades und der Restgruppe ohne Entwicklung eines kompletten AV-Blocks. Die Überprüfung mit dem t-Test ergab keinen Unterschied der Mittelwerte bei allen geprüften Parametern zwischen Patienten mit und ohne kompletten Block.

Abb. 4



Kompletter Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp (links-anteriorer Hemiblock) ohne sicheren Hinweis auf Infarkt.

Abb. 5



Kompletter Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp (linksanteriorer Hemiblock) mit Zeichen des abgelaufenen Anteroseptalinfarktes.

Trifasciculärer Block

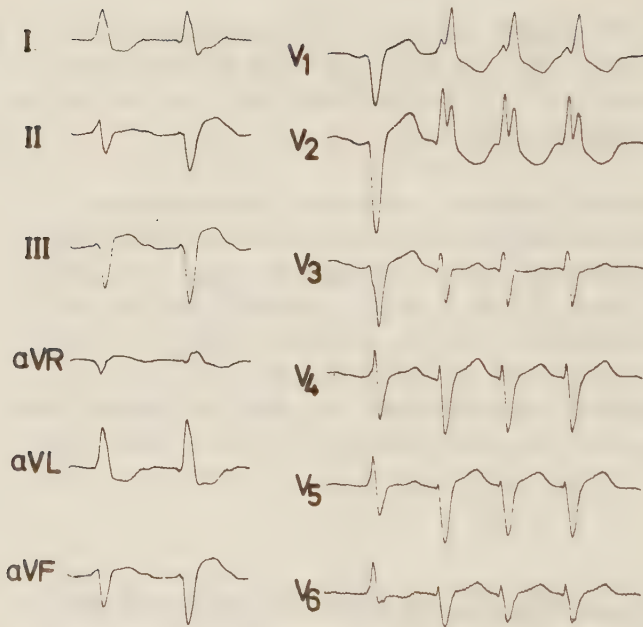
Bei 3 Patienten konnte neben dem Rechtsschenkelblock mit linksanteriorem Hemiblock intermittierend ein kompletter Linksschenkelblock bei intakter Überleitung über den rechten Schenkel nachgewiesen werden:

Eine 74-jährige Patientin zeigte einen Wechsel zwischen komplettem Linksschenkelblock und Rechtsschenkelblock mit anteriorem Astblock, z. T. im Wechsel von einem zum darauffolgenden Schlag, z. T. in Form von mehreren aufeinanderfolgenden Schlägen. Obwohl ein kompletter Block noch nicht eingetreten war, wurde ein Schrittmacher prophylaktisch eingelegt, worauf nach drei Tagen ein kompletter AV-Block auftrat. Die Patientin verstarb an einem apoplektischen Insult (siehe Abb. 6).

Ein 67-jähriger Patient wurde am 16. 4. 65 mit Verdacht auf einen Herzinfarkt in die II. Med. Klinik aufgenommen. Das EKG des Aufnahmetages zeigte einen kompletten Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp mit ausgeprägten pathologischen Q-Wellen in Ableitung V 1 und V 2. Zusätzlich wies er einen AV-Block 2. Grades mit Wechsel zwischen WENCKEBACH'schen Perioden und 2:1 Überleitung Typ MOBITZ II auf (siehe Abb. 7).

Das EKG vom 30. 7. 65 zeigte einen Sinusrhythmus ohne Überleitungsstörung mit linksventrikulärer Erregungsausbreitungsstörung ohne Schenkelblockform und einem Linkstyp, so daß sowohl der rechte Schenkel als auch der superiore Zweig des linken Schenkels wieder

Abb. 6



EKG einer 74-jährigen Patienten mit Wechsel von Linksschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp (1. QRS-Komplex in den Extremitätenableitungen und 1. Komplex in den Brustwandableitungen) zu komplettem Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp (linksanteriorem Hemiblock) (2. Komplex in den Extremitätenableitungen und nachfolgende 3 Komplexe in den Brustwandableitungen). Nach Blockierung des gesamten linken Schenkels mit bei den Aufzeichnungen kommt es zu einer Blockierung des rechten Schenkels mit Unterbrechung des anterioren Zweiges des linken Schenkels. Nach prophylaktischer Schrittmacherimplantation kam es zu einem vollständigen AV-Block.

leitfähig waren. Bemerkenswerterweise zeigten sich jetzt keine Anzeichen eines abgelaufenen Infarktes (in Übereinstimmung mit den laborchemischen Werten) (siehe Abb. 8).

Am 26. 8. 65 trat dann ein kompletter Linksschenkelblock auf ohne AV-Überleitungsverzögerung (siehe Abb. 9). Somit war es intermittierend zu einer Blockierung des rechten Schenkels als auch des superioren und schließlich des posterioren Zweiges des linken Schenkels neben einer AV-Überleitungsstörung gekommen.

Über die Lokalisation der AV-Überleitungsstörung kann ohne Registrierung von HIS-Bündel-Potentiale jedoch nur indirekte Aussage gemacht werden, da diese sich sowohl im AV-Knoten, im HIS'schen Bündelstamm oder auch in den distalen Aufzweigungen der Leitungsbahn befinden könnte.

Da zu diesem Zeitpunkt die Gefährdung des Patienten durch plötzlichen Eintritt eines kompletten AV-Blocks noch nicht erkannt werden konnte, wurde er ohne weitere therapeutische Maßnahmen entlassen.

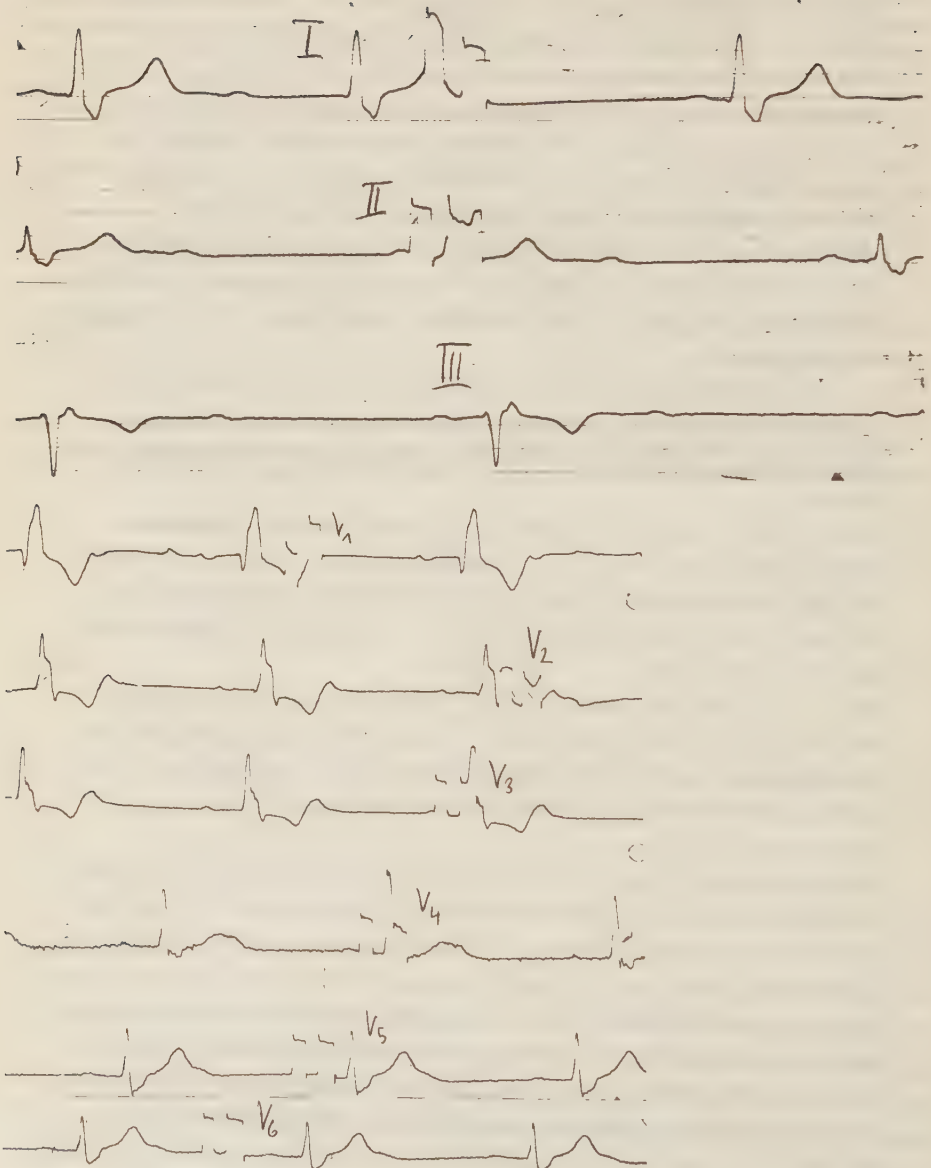
Am 30. 12. 71 wurde er erneut wegen eines Ikterus aufgenommen. ADAMS-STOKES-Anfälle waren in der Zwischenzeit nicht aufgetreten. Das EKG zeigte erneut einen kompletten Rechtsschenkelblock mit linksanteriorem Hemiblock (siehe Abb. 10) mit einem Sinusrhythmus und 1:1 Überleitung.

Am 3. 1. 72 war bei unverändertem Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp ein MOBITZ II-Block nachweisbar (siehe Abb. 11a). Entsprechend den Beobachtungen im August 1965 trat am 12. 1. 72 erneut ein kompletter Linksschenkelblock mit Sinusbradykardie auf (siehe Abb. 11 b).

Schließlich war 3 Tage später analog dem EKG vom 30. 7. 65 wieder ein inkompletter Linksschenkelblock ohne Überdrehung der Hauptachse in der Frontalebene und ohne AV-Überleitungsstörungen eingetreten (siehe Abb. 12).

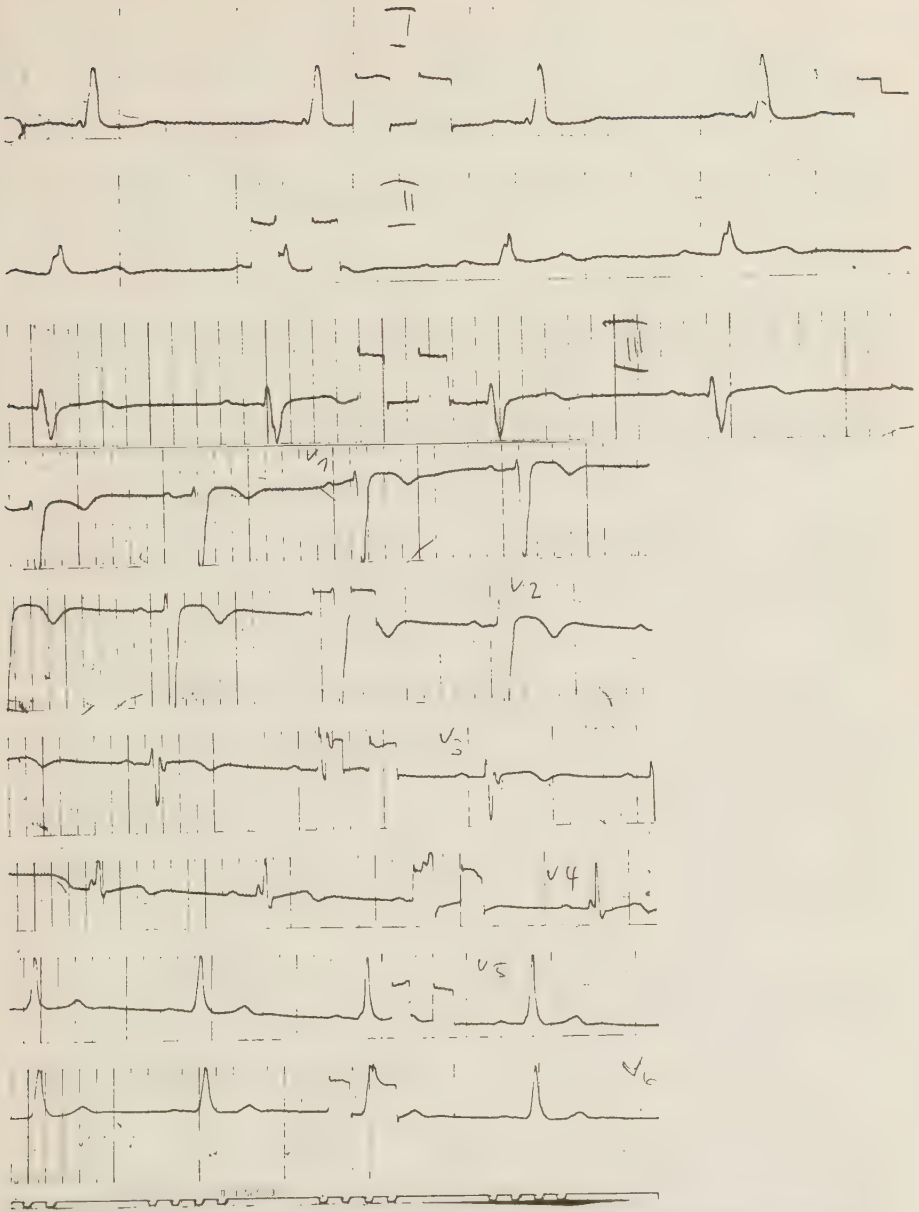
Es wurde prophylaktisch ein transvenöser Demandschrittmacher in den rechten Ventrikel eingeführt. Bei einer Laparotomie wurde ein Gallengangskarzinom festgestellt. Ein kompletter AV-Block ist bei einer weiteren Beobachtungszeit von 2 Monaten nicht aufgetreten.

Abb. 7

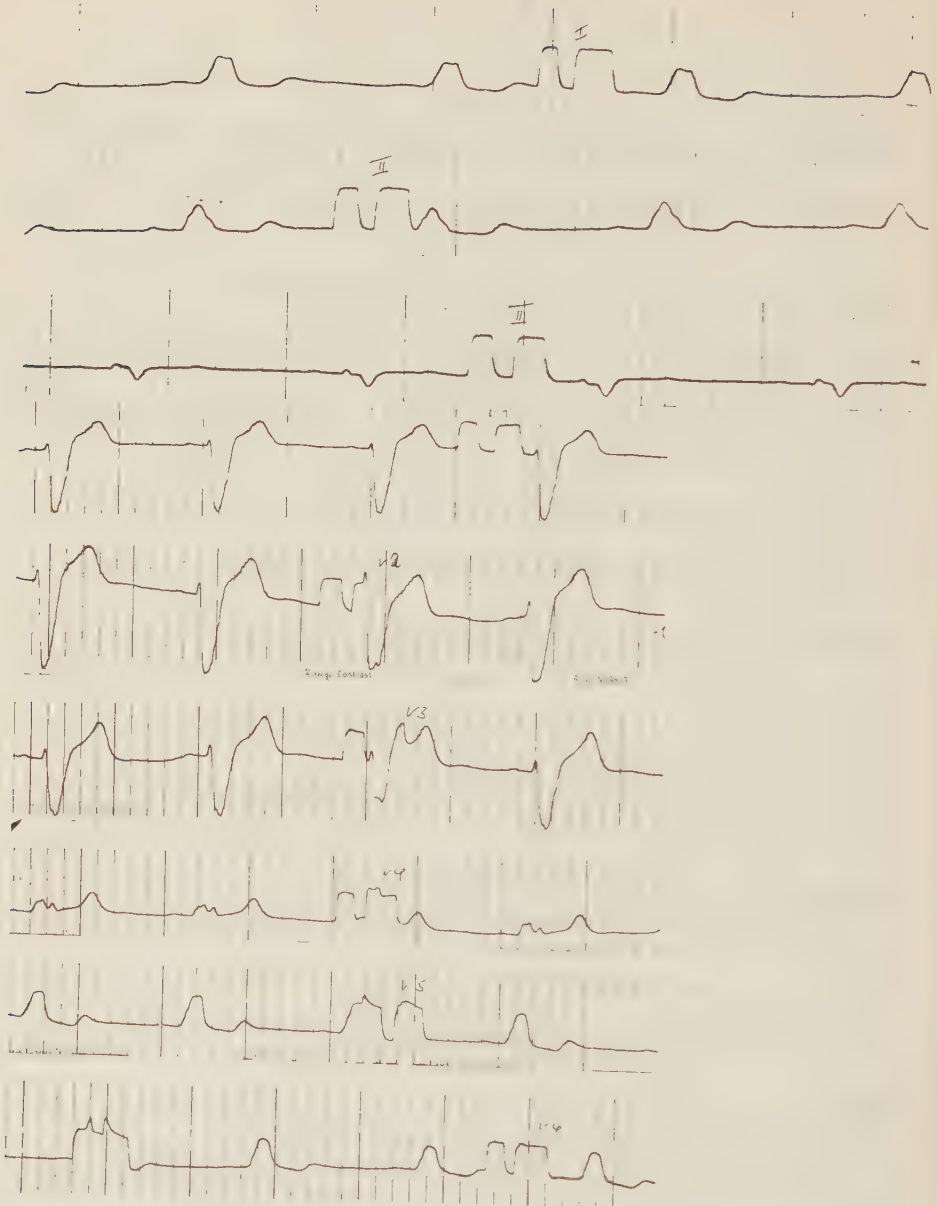


Serien-EKG's eines 67-jährigen Patienten während stationärer Beobachtung im Jahre 1965. 16. 7. 65 Rechtsschenkelblock mit linksanteriorem Hemiblock. AV-Block 2. Grades mit Wechsel zwischen WENCKEBACH Perioden (Abl. I) und MOBITZ II Block (übrige Ableitungen).

Abb. 8

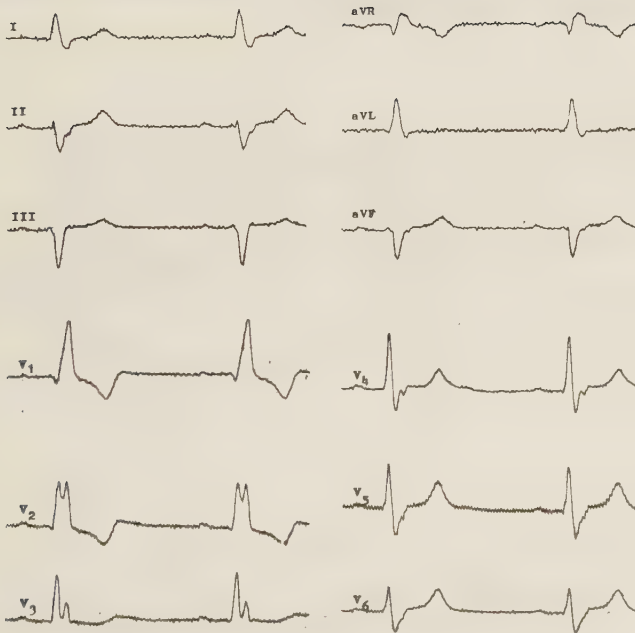


Gleicher Patient wie Abb. 7, EKG vom 30. 7. 65. Der Rechtsschenkelblock und linksanteriore Hemiblock ist nicht mehr nachweisbar. Jetzt intraventrikuläre Erregungsausbreitungsstörung ohne Bild des kompletten Schenkelblocks. Linkstyp. Keine AV-Überleitungsstörungen.



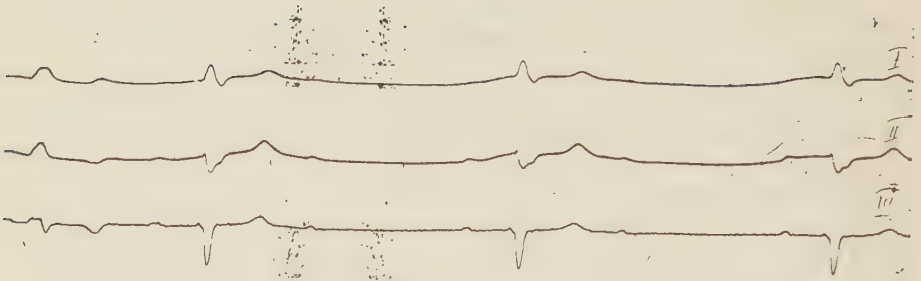
EKG vom 26. 8. 65, gleicher Patient wie Abb. 7 und 8. Jetzt kompletter Linksschenkelblock. Keine AV-Überleitungsstörungen.

Abb. 10

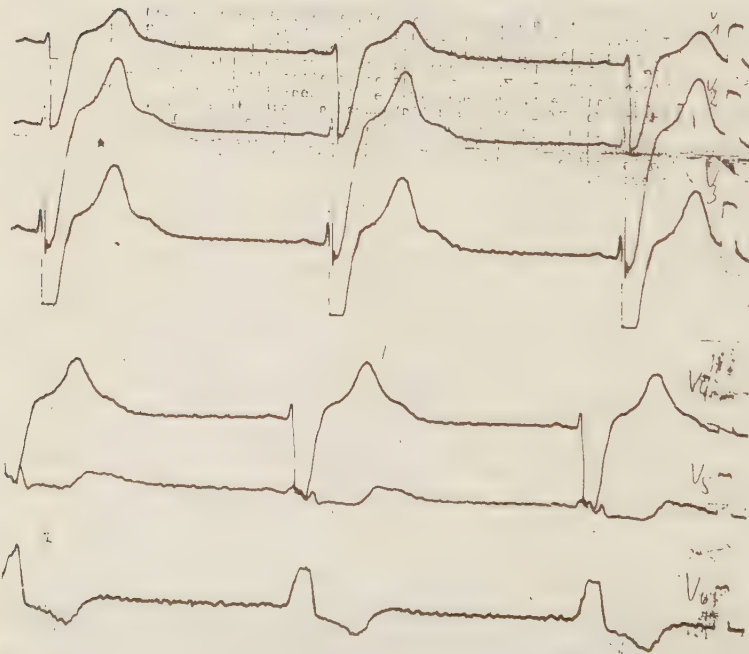


EKG's während stationären Aufenthaltes 1971 - 72 vom gleichen Patienten wie Abb. 7 bis 9. 30. 12. 71: Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp (vergleiche Abb. 7).

Abb. 11

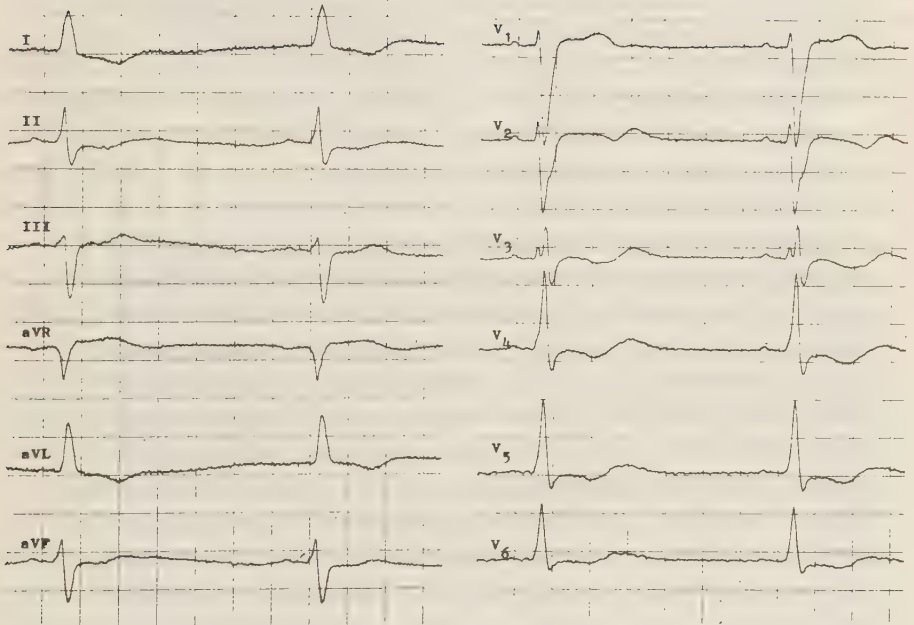


a) EKG vom 3. 1. 72: Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp, jetzt AV-Block 2. Grades, MOBITZ Typ.



b) EKG vom 12. 1. 72: Kompletter Linksschenkelblock. Sinusbradykardie.

Abb. 12



EKG vom 15. 1. 72: Linkstyp mit linksventrikulärer Erregungs-
ausbreitungsstörung. Keine AV-Überleitungsstörung.

Bei dem dritten Patienten handelte es sich um einen 79-jährigen Mann mit abgelaufenem Anteroseptalinfarkt, der bei der Aufnahme einen Rechtsschenkelblock mit anteriorem Hemiblock aufwies. Im Laufe der stationären Beobachtung trat intermittierend ein kompletter Linksschenkelblock ohne AV-Überleitungsstörungen auf, der sich nach 3 Tagen wieder zurückbildete, so daß das ursprüngliche Bild des Rechtsschenkelblocks mit überdrehtem Linkstyp wieder erschien. Eine AV-Überleitungsstörung war im Verlauf der Beobachtungszeit von 3 Monaten bei diesem Patienten nicht aufgetreten.

Diskussion

Die Konstellation eines Rechtsschenkelblocks mit abnormer Überdrehung der QRS-Hauptachse nach links in der Frontalebene wurde schon 1934 von WILSON et al. beschrieben. Bemerkenswert ist es, daß schon diese Autoren als mögliche Ursache der Achsendrehung eine Läsion im Bereich der Aufzweigungen des linken Schenkels postulierten. Zahlreiche Beobachtungen dieses elektrokardiographischen Bildes mit z. T. pathologisch-anatomisch, klinischen und vektorkardiographischen Untersuchungen sind seither veröffentlicht worden (GRANT 1956, LENEGRÉ 1957, LEFESCHKIN 1964, PRYOR und BLOUNT 1966, SALTZMANN et al. 1966, WATT et al. 1968, ROTHFELD et al. 1969, KULBERTUS und COLLIGNON 1969, ROSENBAUM et al. 1968).

Vor der zusammenfassenden Übersicht von ROSENBAUM et al. (1968) wurde schon von LEV (1957), GRANT (1957), UHLEY und RIVKIN (1959), SPACH et al. (1963) sowie von PRYOR und BLOUNT (1966) das Konzept der Aufteilung der Fasern des linken Schenkels in einen superioren oder anterioren und einen inferioren oder posterioren Ast aufgestellt. Bei einer Blockierung eines dieser Äste kommt es zu einer Änderung der elektrischen Aktivierung der Wand des linken Ventrikels mit einem atypischen Ablauf des räumlichen QRS-Vektors mit typischer Abweichung, insbesondere in der Frontalebene. Diese Blockierung kann gleichzeitig mit einer Unterbrechung des rechten Reizleitungsschenkels einhergehen und als solche diagnostiziert werden, da letztere die Anfangsphase der Kammeraktivierung nicht verändert (GRISHMAN und SCHERLIS, 1952, SODI-PALLARES et al. 1963, PRYOR und BLOUNT 1966, CASTELLANOS

et al. 1966, SALTZMANN et al. 1966). Nach Untersuchungen von LEPESCHKIN (1964) zeigen Patienten mit komplettem Rechtsschenkelblock und überdrehtem Linkstyp häufig Links- und Rechtshypertrophie sowie Infarkte oder Fibrosierung unterschiedlicher Lokalisation. LEPESCHKIN hat dabei als erster diese Form als bifasciculären Block aufgefaßt, bei dem die Überleitung der Impulse nur noch über den posterioren Ast des linken Schenkels auf die Kammer geleitet werden.

Für den sog. bilateralen Schenkelblock sind verschiedene elektrokardiographische Kriterien gefunden und definiert worden. Einmal kann sich eine Verzögerung der endgültigen Negativitätsbewegung sowohl in den links- als auch rechtspräkordialen Ableitungen zeigen (BOYADIJAN 1950), was eine Alteration der Erregungsleitung sowohl im linken als auch rechten Leitungsschenkel bedeutet. Zum anderen kann ein Rechtsschenkelblock sich mit einem Linksschenkelblock mit variablem P-R-Intervall ablösen (ROSENBAUM und LEPESCHKIN 1955). Schließlich ist der Begriff des maskierenden Schenkelblocks mit Bild des Linksschenkelblocks in den Extremitätenableitungen und komplettem Rechtsschenkelblock in den Brustwandableitungen geprägt worden (RICHTMAN und WOLFF 1954). Nach histologischen Untersuchungen von UNGER et al. (1958) zeigt sich bei diesen Patienten eine völlige Unterbrechung des rechten Schenkels und eine fast völlige Trennung des linken Schenkels. LEPESCHKIN (1964) konnte diese Form als kompletten Rechtsschenkelblock mit Block des anterioren Astes des linken Schenkels einordnen. Von KAUFMAN et al. (1961) wurde die Kombination von MOBITZ II-Block mit AV-Block 3. Grades als eine Form des bilateralen Blocks aufgefaßt. Andererseits wurde der unspezifische Block mit QRS-Dauer über 0,15 sec als bilateraler Block aufgefaßt (LENEGRE 1964). Die am häufigsten vorkommende Form ist jedoch der komplette Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp (ROTH-FELD et al. 1969).

Tierexperimentelle Untersuchungen konnten die Auffassung der Blockierung des rechten Schenkels mit Unterbrechung des anterioren Teils des linken Schenkels als Ursache dieses EKG-Bildes bestätigen (WATT et al. 1968). Während jedoch bei Patienten mit linksanteriorem und linksposteriorem Hemiblock mit komplettem Rechtsschenkelblock histologische Unter-

suchungen eindeutig eine komplette Trennung des rechten Schenkels zeigen konnten (UNGER et al. 1958, LENEGRÉ 1957, LEPESCHKIN 1964) kann die Lokalisation und Ausdehnung der Läsion im linken Schenkel bei den isolierten Formen des linken Hemiblockes sehr unterschiedlich sein (ENTMAN et al. 1967).

Das Vorkommen dieser Schädigung zweier der drei distalen Leitungswege im AV-Überleitungssystem ist nicht allzu häufig. Uns gelang es, 67 Patienten aus über 10 000 EKG-Kurven, die im Laufe von 3 Jahren an unserer Klinik angefertigt wurden, mit diesem Bild zu finden. Allerdings liegt die Anzahl der Patienten, die sich aus einem allgemein medizinischen Krankengut zusammen setzt, mit etwa 8 000 niedriger, da bei einer Anzahl stationärer Patienten im Zeitraum der Behandlung zu wiederholten Malen EKG's angefertigt wurden. LASSER et al. (1968) haben bei Durchsicht von 5 500 Krankengeschichten in 1 % (55 Patienten) einen RSB mit linksanteriorem Hemiblock finden können. Geht man jedoch von einem selektierten Krankengut aus, insbesondere von Patienten mit komplettem AV-Block, dann ist ein Rechtsschenkelblock mit linksanteriorem Hemiblock in wesentlich höherem Prozentsatz als Vorläufer des AV-Blocks 3. Grades zu finden. ROTHFELD et al. (1969) fanden ihn bei 22 von 55 Patienten mit EKG-Dokumentation vor Einsetzen des kompletten Blocks (40 %).

Als zugrundeliegende Krankheit steht die Coronarsklerose an erster Stelle (ROSENBAUM et al. 1970, SCANLON et al. 1970). Sie war bei 53 der 67 Patienten nachweisbar. Im Untersuchungsgut von LASSER et al. (1968) konnte sie 61 % der Patienten gefunden werden. Die mögliche schädigende Wirkung auf das linksanteriore Bündel durch eine Hypertonie wurde anfangs schon erwähnt. Mit 20 von 67 Patienten liegt das Vorkommen einer Hypertonie in dem von LASSER et al. angegebenen Bereich. Schon ROSENBAUM und LEPESCHKIN (1955) haben auf das gehäufte Vorkommen von Hypertonie bei Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp hingewiesen. Ähnliche Erfahrungen machten SCANLON et al. (1970).

Der hohe Prozentsatz an Patienten mit Anteroseptalinfarkt ist nicht verwunderlich. Sowohl der proximale Teil des rechten Schenkels als auch der anteriore Zweig des linken Schenkels werden gemeinsam von

den septalen Arterien der Arteria descendens anterior versorgt, während der AV-Knoten, das HIS'sche Bündel und posteriore Ast des linken Schenkels von der rechten Kranzarterie oder beim selteneren Linksversorgungstyp von der Arteria circumflexa versorgt werden. Auf diese unterschiedliche Blutversorgung des AV-Überleitungssystems hat erstmalig MAHAHM (1931) hingewiesen. Erkrankungen der Aortenklappe oder angeborene Vitien, die ebenfalls mit Unterbrechung des rechten und linksanterioren Leitungsschenkels einhergehen können (ROSENBAUM und LEPESCHKIN, 1955, SCANLON 1970) waren bei unseren Patienten nicht nachweisbar. ARAVINDASHNA et al. 1970 berichten sogar vom Entstehen dieser Blockform nach Implantation einer Tricuspidalklappenprothese. Bei 18 der 22 Patienten von SCANLON et al. (1970) mit congenitalen Herzfehlern trat sie nach korrekativer Chirurgie auf. Bei einem unserer Patienten war eine Myokarditis ungeklärter Genese abgelaufen. ROSENBAUM et al. (1968) konnten zeigen, daß Myokarditiden verschiedenster Ätiologie diese Läsion des Reizleitungssystems hervorrufen können. PRYOR und BLOUNT (1966) geben als mögliche Ursache neben der an erster Stelle stehenden ischämiebedingten Fibrose folgende Myokardiopathien an: Idiopathische Myokardhypertrophie, familiäre Cardiomyopathie, Cardiomyopathie bei Sclerodermie, Amyloidose, Myotonia atrophica, Friedreich'sche Ataxie, Hämochromatose, alkoholische Myokardiopathie, (entzündliche) Myokarditis, obscure Cardiomyopathien. Nach ihren Beobachtungen kann sogar eine Hyperkaliämie einen vorübergehenden Hemiblock auslösen. Unter den angeborenen acyanotischen Vitien stehen solche mit isoliertem Ventrikelseptumdefekt an erster Stelle (15 %), aber auch bei anderen Vitien, z. B. bei Endokardkissendefekten kommen sie vor. Bei cyanotischen congenitalen Vitien ist er häufig bei Tricuspidalatresie und singulärem Ventrikel (über 30 %), wird aber auch bei Hypoplasie des rechten Ventrikels und Cor biloculare beobachtet (PRYOR und BLOUNT 1966).

Auf die Gefahr der kompletten Unterbrechung des AV-Leitungssystems bei dieser Form des bifasciculären Blocks ist wiederholt hingewiesen worden (ROSENBAUM et al. 1968, CULBERTUS 1969, LASSER 1968, ROTHFELDT 1969, PRYOR 1970). LASSER et al. geben einen Prozentsatz von 10 bei einem nicht selektierten Krankengut an.

Die Zahl von 27 Patienten mit AV-Block 3. Grades bei der vorliegenden Untersuchung liegt erstaunlich hoch. Die relativ lange Beobachtungszeit spielt dabei eine Rolle. SCANLON et al. (1970) beobachteten die Entwicklung eines kompletten Blockes bei über 13 % ihrer 147 Patienten, wobei bei einigen der Block erst nach einer Beobachtungszeit von über 5 Jahren auftrat. Nach ihrer Ansicht erhöht sich die Zahl der vollständigen AV-Blockierungen bei noch längerer Beobachtungszeit. Möglicherweise hängt der hohe Prozentsatz, der in dieser Studie gefundenen kompletten Blockierung aber auch mit der Zusammensetzung des Patientenguts zusammen. Der Zeitpunkt des Auftretens des Blocks kann nicht sicher bestimmt werden. Bei der Mehrzahl der untersuchten Patienten konnte bei einer Beobachtungszeit von durchschnittlich 19 Monaten ein Fortschreiten des Blocks nicht beobachtet werden. Dabei erstreckte sich die Zeitspanne der Untersuchung mit EKG-Dokumentation in einem Einzelfall bis zu 18 Jahren.

Auf Grund von Standard-EKG-Ableitungen und vektorkardiographischen Ableitungen nach dem FRANK'schen System gewannen SALTZMAN et al. (1966) den Eindruck, daß zwei Gruppen von Patienten mit unterschiedlicher EKG-Formation und unterschiedlicher Prognose bei Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp voneinander getrennt werden können. Die eine Gruppe zeigt eine abgerundete frontale und horizontale Vektorschleife mit terminaler nach anterior und rechts gerichteten Verzögerung mit Drehung im Gegenuhrzeigersinn. Die andere Gruppe weist eine elongierte enge frontale Vektorschleife und eine nach anterior gerichtete horizontale Schleife auf mit stärker ausgeprägter Verzögerung der Erregungsausbreitung als die erste Gruppe. Auf das Standard-EKG übertragen bedeutet dies in der ersten Gruppe eine tiefe S-Zacke in V 1, bei der 2. Gruppe eine Q-Welle in V 1 und V 4 sowie eine ausgeprägtere Verbreitung des QRS-Komplexes.

Nach den oben genannten Autoren deutet das Vektorbild der 2. Gruppe auf eine ausgedehnte Schädigung des Myokards mit einer schlechteren Prognose hin.

In der vorliegenden Untersuchung wurde der initiale und terminale 0,04 sec Vektor in den drei räumlichen Ebenen bestimmt. Bei dem

Vergleich der Gruppe der Patienten die einen kompletten AV-Block bzw. ADAMS-STOKES-Anfälle entwickelten mit der Gruppe ohne kompletten Block, konnte in dem so analysierten Vektorbild zwischen beiden Gruppen kein statistischer signifikanter Unterschied festgestellt werden. Auch die Weite des QRS-Komplexes gab keinen Hinweis auf die Prognose. Zwei Einzelbeobachtungen mit extremer QRS-Verbreiterung, bei denen über eine Beobachtungszeit von 2 und 3 Jahren keine AV-Überleitungsstörung aufgetreten war, unterstreicht diesen Befund.

Bei der Erläuterung des Begriffs des bilateralen Blocks wurde auf die Konstellation eines Schenkelblocks mit AV-Überleitungsstörungen hingewiesen. Bei vollständiger Blockierung der Erregungsleitung in einem Reizleitungsschenkel wird eine über die Norm hinausgehende Verzögerung der Impulsleitung in dem noch leitenden anderen Schenkel angenommen. Analog zu diesen Schlüssen kann postuliert werden, daß bei Blockierung von 2 der 3 distalen Leitungsbahnen eine AV-Überleitungsstörung beim Rechtsschenkelblock mit überdrehtem Linkstyp in dem noch leitenden posterioren Ast des linken Schenkels auftritt. Bemerkenswert ist, daß von den 14 Patienten mit AV-Block 1. Grades 7 bei Beobachtung, die sich bis zu 6 Jahren erstreckte, kein Fortschreiten der Überleitungsstörungen aufwiesen. Zur Beurteilung der Prognose dieser Gruppe von Patienten mit niedriggradigem Block, wozu auch der WENCKEBACH Typ des AV-Blocks 2. Grades zählt (LANGENDORF und PICK 1968), ist die Lokalisation der AV-Überleitungsverzögerung wesentlich. Kann nachgewiesen werden, daß bei ihnen die Verzögerung im distalen Bereich, also im posterioren Ast des linken Schenkels stattfindet, so muß sie als trifasciculärer Block aufgefaßt werden. Damit steht die gefährliche vollständige AV-Blockierung nahe bevor.

Registrierungen von HIS-Bündel-Potentialen haben jedoch gezeigt, daß bei AV-Block 1. Grades und WENCKEBACH'schen Perioden die Erregungsleitungsverzögerung fast ausnahmslos im Bereich des AV-Knotens liegt (DAMATO et al. 1969). Bei bestehendem Linksschenkelblock liegt die Erregungsverzögerung bei AV-Block 1. Grades ebenfalls proximal vom HIS'schen Bündel (JAVIER und NARULA 1971). Auf der anderen Seite zeigt ein großer Prozentsatz von Patienten mit Rechtsschenkel-

block und überdrehtem Linkstyp eine Verzögerung distal vom HIS'schen Bündel (NARULA und SAMET 1971).

Auch ohne HIS-Bündel-Ableitung kann aus dem Standard-EKG die einwandfreie Diagnose eines trifasciculären Blocks gestellt werden. Bei 3 der untersuchten Patienten war intermittierend ein Rechtsschenkelblock mit linksanteriorem Hemiblock sowie ein kompletter Linksschenkelblock nachweisbar. Es war also nach Unterbrechung des rechten Schenkels und anterioren Astes des linken Schenkels zu einer zusätzlichen Unterbrechung des posterioren Faserzuges und damit zu einem vollständigen Linksschenkelblock bei wieder durchgängigem rechten Schenkel gekommen. ROSENBAUM et al. (1969) haben 4 Fälle mit Rechtsschenkelblock und intermittierendem linksanteriorem oder linksposteriorem Hemiblock beobachtet. Drei dieser Patienten zeigten zusätzlich AV-Überleitungsstörungen unterschiedlichen Grades. Aus dem Wechsel der P-Q-Zeit bei Wechsel von linksanteriorem zu linksposteriorem Hemiblock und umgekehrt schlossen die Autoren, daß die Verzögerung der Überleitung in dem noch leitenden distalen Ast stattfindet. In einer anschließenden Veröffentlichung wurden 8 mögliche Formen des trifasciculären Blocks, darunter das Bild des Rechtsschenkelblocks mit linksanteriorem Hemiblock und vorübergehendem kompletten Linksschenkelblock angegeben (1969 (2)). Diese Form muß ebenso wie die anderen Arten des intermittierenden trifasciculären Blocks als Hinweis auf eine schwere Schädigung des gesamten intraventrikulären Leitungssystems gewertet werden. Trotz zusätzlicher AV-Überleitungsstörungen bei einem der 3 hier beschriebenen Patienten mit trifasciculärem Block war über einen Zeitraum von 6 Jahren keine vollständige Blockierung aufgetreten.

Obwohl auch hier eine Voraussage über den Eintritt des Blocks nicht möglich erscheint, ist eine sofortige prophylaktische Schrittmacherimplantation bei diesen Patienten sicher indiziert.

Ein Schenkelblock bei akutem Infarkt wird als prognostisch ungünstiges Zeichen angesehen (SUTTON und DAVIES, 1968, HUNT und SLOMAN 1969). Zwei der in der vorliegenden Untersuchung zusammengefaßten Patienten wiesen einen akuten Anteroseptalinfarkt auf, bei denen es trotz

Schrittmacherimplantation innerhalb von Stunden bzw. Tagen zum Tode infolge therapieresistenten Herzversagens gekommen war. GODMAN et al. fanden unter 806 Infarktpatienten 11 mit Rechtsschenkelblock und überdrehtem Linkstyp. Von diesen entwickelten 6 einen AV-Block 3. Grades. Bei Zusammenfassung aller Patienten mit bilateralem Block konnte eine Häufigkeit von 71 % mit Entwicklung eines kompletten Blocks gefunden werden, gegenüber einer Häufigkeit von 13 % bei Patienten mit unilateralem Block. LASSERS und JULIAN (1968) haben darauf hingewiesen, daß die Prognose bei Infarktpatienten mit Schenkelblock nach Eintritt eines kompletten AV-Blocks besonders schlecht ist, da häufig ein idioventrikulärer Schrittmacher bei diesen Patienten nicht spontan einsetzt. Auf der anderen Seite beobachteten GODMAN et al. bei Einführung der Schrittmacherelektrode in den rechten Ventrikel eine Reihe von lebensbedrohlichen Arrhythmien. Zudem kamen die mit Schrittmacher prophylaktisch versorgten Patienten trotz Funktionieren des elektrischen Schrittmachers bei Eintritt einer Asystolie auf Grund vom Pumpenversagen des Herzens ad exitum. Bei allen wurde ausnahmslos eine ausgedehnte Infarzierung des Myokards gefunden. Somit erscheint bei diesen Patienten die Prognose auch dann nicht besser, wenn der Patient mit einem Schrittmacher versorgt wird.

Die vorliegende Untersuchung konnte das häufige Auftreten eines permanenten trifasciculären Blocks bei Patienten mit bifasciculärem Block in der Form eines Rechtsschenkelblocks mit überdrehtem Linkstyp bestätigen. Ein vorübergehender vollständiger Linksschenkelblock bei diesen Patienten muß als besonderer Hinweis auf eine zunehmende Leitungsstörung im distalen AV-Überleitungssystem und damit auf einen jederzeit einsetzenden, kompletten AV-Block im Sinne eines bilateralen Schenkelblockes gewertet werden. Wahrscheinlich kann auch eine geringergradige AV-Überleitungsstörung bei der Mehrzahl der Patienten als intermittierender trifasciculärer Block gedeutet werden mit der noch größeren Wahrscheinlichkeit der Entwicklung eines permanenten trifasciculären Blocks. Dies stimmt mit der Annahme STEINERS et al. überein, wonach die Mehrzahl aller chronischen Formen des kompletten AV-Blocks als trifasciculärer Block aufzufassen ist. Auf der anderen Seite zeigen Beobachtungen einzelner Patienten

über Jahre, daß ein Fortschreiten der Überleitungsstörung nicht eintreten muß. Eine Differenzierung der Patienten, die einen kompletten AV-Block entwickeln von denjenigen, bei denen die Überleitung stabil bleibt, gelingt auch aus der Analyse der QRS-Vektorschleife nicht.

Zusammenfassung

Bei Durchsicht von über 10 000 EKG's von über 8 000 Patienten aus einem allgemeininternistischen Krankengut konnten 67 Patienten mit einem bifasciculären Block in Form eines Rechtsschenkelblocks mit linksanteriorem Hemiblock erfaßt werden (0,8 %).

Alle Untersuchten, außer 6, wiesen eine kardiale Grunderkrankung auf, die bei 53 in einer nachweisbaren Coronarinsuffizienz bestand. Neunzehn Patienten waren wegen eines Infarktes stationär behandelt worden, der bei 16 dieser Patienten im Anteroseptalbereich lokalisiert war. Die Beobachtungszeit von Nachweis des Rechtsschenkelblocks mit überdrehtem Linkstyp erstreckte sich von wenigen Stunden bis zu 18 Jahren mit einer mittleren Beobachtungszeit von 19 Monaten.

AV-Überleitungsstörungen konnten bei 32 Patienten nachgewiesen werden, davon entwickelten 23 einen kompletten AV-Block, worunter 7 von 14 Patienten mit anfänglichem AV-Block 1. Grades enthalten sind. Ein Unterschied in der räumlichen Orientierung des initialen und terminalen 0,04 sec-QRS-Vektors zeigte sich zwischen der Gruppe der Patienten mit AV-Block 3. Grades oder ADAMS-STOKES-Anfällen zu den übrigen Patienten nicht, ebensowenig wie ein Unterschied in der QRS-Dauer oder der Häufigkeit pathologischer Q-Wellen in den beiden Gruppen nachweisbar war.

Bei 3 Patienten konnte ein intermittierender trifasciculärer Block in Form von Rechtsschenkelblock mit anteriorem Hemiblock im Wechsel mit komplettem Linksschenkelblock nachgewiesen werden, von denen einer kurz nach prophylaktischer Schrittmacherimplantation einen kompletten AV-Block entwickelte.

Bei Vorliegen eines bifasciculären Blocks muß nach der vorliegenden

Studie in einem beträchtlichen Prozentsatz mit dem Auftreten eines permanenten trifasciculären Blocks und damit einer vollständigen Unterbrechung der Impulsüberleitung im distalen AV-Überleitungssystem gerechnet werden. Insbesondere gilt dies bei Nachweis eines intermittierenden Blocks in allen drei distalen Leitungsästen, obwohl Einzelbeobachtungen über Jahre trotz gleichzeitig bestehender niedriggradiger AV-Überleitungsstörungen eine erstaunliche Stabilität der Impulsüberleitung aufwiesen.

Literatur

Aravindakshan, V., M. V. Elizari and M. B. Rosenbaum: Right bundle-branch block and left anterior fascicular block (left anterior hemiblock) following tricuspid replacement.
Circulation 42: 895, 1970

Boyadjian, N. and F. Van Dooren: Etude de deux cas de "bloc de branche" bilateral: Contribution a la localisation des blocs intraventriculaires.
Acta Cardiol. 5: 532, 1950

Castellanos, A., L. Lemberg, G. Ioannides and L. Salhanick: The vectorcardiogram in right bundle branch block coexisting with left ventricular focal block.
Amer. J. Cardiol. 18: 705, 1966

Damato, A. N., S. H. Lau, R. Helfant, E. Stein, R. D. Patton, B. J. Scherlag and W. D. Berkowitz: A study of heart block in man using His bundle recordings.
Circulation 39: 297, 1969

Entman, M. L., E. H. Estes and D. B. Hackel: The pathologic basis of the electrocardiographic pattern of parietal block.
Amer. Heart J. 74: 202, 1967

Godman, M. J., B. W. Lassers, and D. G. Julian: Complete bundle-branch block complicating acute myocardial infarction.
New Engl. J. Med. 282:237, 1970

Grant, R. P.: Left axis deviation: an electrocardiographic-pathologic correlation study.
Circulation 14: 233, 1956

Grant, R. P.: Clinical Electrocardiography.
McGraw-Hill, New York, 1957

Grishman, A. and L. Scherlis: Spatial Vectorcardiography.
W. B. Saunders, Philadelphia, 1952

Hunt, D., and G. Sloman: Bundle-branch block in acute myocardial infarction.
Brit. med. J. 1:85, 1969

Javier, R. P. and O. S. Narula: Analysis of left bundle branch block by His bundle recordings.
Circulation Suppl. II: 183, 1971

Kaufman, J. G., F. W. Wachtel, E. L. Rothfeld and A. Bernstein: The association of complete heart block and Adams-Stokes syndrome in two cases of Mobitz type of block.
Circulation 23:253, 1961

Kulbertus, H., J. Coyne and K. A. Hallidie-Smith: Left axis deviation with right bundle-branch block in ventricular septal defect before and after surgical closure.
Brit. Heart J. 30: 422, 1968

Kulbertus, H., and P. Collignon: Association of right bundle-branch block with left superior or inferior intraventricular block. Its relation to complete heart block and Adams-Stokes syndrome.
Brit. Heart J. 31: 426, 1969

Langendorf R. and A. Pick: Atrioventricular block, type II (Mobitz). Its nature and clinical significance.
Circulation 38: 819, 1968

Lasser, R. P., J. I. Haft and C. K. Friedberg: Relationship of right bundle-branch block and marked left axis deviation (with left parietal or peri-infarction block) to complete heart block and syncope.
Circulation 37: 429, 1969

Lassers, B. W. and D. G. Julian: Artificial pacing in management of complete heart block complicating acute myocardial infarction.
Brit. Med. J. 2: 142, 1968

Lenègre, J.: Contribution a l'étude des blocs de branche.
Arch. Mal. Coeur. Suppl. 1, 1957

Lenègre, J. : Etiology and pathology of bilateral bundle branch block in relation to complete heart block.
Progr. Cardiovas. Dis. 6: 409, 1964

Lepeschkin, E.: The electrocardiographic diagnosis of bilateral bundle branch block in relation to heart block. Progr. Cardiovasc. Dis. 6: 445, 1964

Lev, M.: The normal anatomy of the conduction system in man and its pathology in atrioventricular block.
Ann. N. Y. Acad. Sci. 111: 817, 1964

Lipman, B. S. and E. Massie: Clinical scalar electrocardiographic 5. edition. Year Book medical Publ. Chicago, 1965

Mahaim, I.: Les maladies organiques du faisceau de His-Tawara.
Paris, Masson et Cie, 1931

Mönckeberg, J. G.: Untersuchungen über das Atrioventrikular-
bündel im menschlichen Herzen.
G. Fischer, Jena, 1908

Narula, O. S. and P. Samet: Significance of His bundle recordings
in the diagnosis of bilateral bundle branch block.
Chest, 60: 300, 1971

Pryor, R.: The clinical significance of left intraventricular
blocks.
Bull. N. Y. Acad. Med. 47: 973, 1971

Pryor, R. and S. G. Blount: The clinical significance of true left
axis deviation. Left intraventricular blocks.
Amer. Heart J. 72: 391, 1966

Richman, J. L. and L. Wolff: Left bundle branch block masquerading
as right bundle branch blocks.
Amer. Heart J. 47: 383, 1954

Rosenbaum, M. B. and E. Lepeschkin: Bilateral bundle branch block.
Amer. Heart J. 50: 38, 1955

Rosenbaum, M. B., M. V. Elizari and J. O. Lazzari: Los hemibloques
Buenos Aires, Paidós, 1968

Rosenbaum, M. B., M. V. Elizari, J. O. Lazzari, G. J. Nau,
R. J. Levi and M. S. Halpern: Intraventricular trifascicular blocks.
The syndrome of right bundle branch block with intermittent left
anterior and posterior hemiblock.
Amer. Heart J. 78: 306, 1969 (1)

Rosenbaum, M. B., J. V. Elizari, J. O. Lazzari, G. J. Nau,
R. J. Levi and M. S. Halpern: Intraventricular trifascicular
blocks. Review of the literature and classification.
Amer. Heart, J. 78: 450, 1969 (2)

Rosenbaum, M. B., M. V. Elizari, A. Kretz and A. L. Taratuto:
Anatomical basis of A-V conduction disturbances, in: Symposium
on cardiac arrhythmias, Ed: E. Sahoe, E. Flensted-Jensen und K.
H. Olesen. Elsinore, Denmark, 1970 S. 147

Rothfeld, E. L., I. R. Zucker, R. Tiu and V. Parsonnet: The
electrocardiographic syndrome of superior axis and right bundle
branch block.
Dis. Chest 55: 306, 1969

Saltzman, P., H. Linn and A. Pick: Right bundle-branch block with
left axis deviation.
Brit. Heart J. 28: 703, 1966

Scanlon, P. J., R. Pryor and S. G. Blount: Right bundle branch
block associated with left superior or inferior intraventricular
block: Clinical setting, prognosis and relation to complete heart
block.
Circulation 42: 1123, 1970

Schiebler, T. H. und W. Doerr: Orthologie des Reizleitungssystems. In: Das Herz des Menschen, Band I.

Herausgeber: W. Bargmann u. W. Doerr.

Thieme, Stuttgart, 1963

Sodi-Pallares, D., F. Cisnero, G. Medrano, A. Bisteni, M. R. Testelli and A. de Micheli: Electrocardiographic diagnosis of myocardial infarction in the presence of bundle-branch block (right and left) ventricular premature beats and Wolff-Parkinson-White syndrome.

Progr. Cardiovasc. Dis. 6: 107, 1963

Spach, M. S., S. Huang, S. I. Armstrong and R. V. Canent: Demonstration of peripheral conduction system in human hearts. Circulation 20: 419, 1963

Steiner, C., S. H. Lau, E. Stein, A. L. Wit, M. V. Weiss, A. N. Damato, J. I. Haft, M. Weinstock and P. Gupta: Electrophysiologic documentation of trifascicular block as the common cause of complete heart block.

Amer. J. Cardiol. 28: 436, 1971

Sutton, R. and M. Davies: The conduction system in acute myocardial infarction complicated by heart block. Circulation 38: 987, 1968

Uhley, H. N. and L. M. Rivkin: Visualization of the left branch of the human atrioventricular bundle.

Circulation, 20: 419, 1959

Unger, P. N., M. E. Lesser, V. H. Kugel and M. Lev: The concept of "masquerading" bundle branch block and electrocardiographic pathologic correlation.

Circulation 17: 397, 1958

Watt, T. B. and R. D. Pruitt: Character, cause and consequence of combined left axis deviation and right bundle branch block in human EKG's.

Amer. Heart J. 77: 460, 1969

Wilson, F. N., G. Macleod and P. S. Barker: The order of ventricular excitation in human bundle-branch block.

Amer. Heart J. 7: 305, 1932

Wilson, F. N., F. D. Johnston and P. S. Barker: Electrocardiograms of an unusual type in right bundle-branch block.

Amer. Heart J. 9: 472, 1934

Lebenslauf

Am 15. 1. 1937 wurde ich als viertes Kind der Eheleute Dr. med. Anton Rosellen, Facharzt für innere Krankheiten und Frau Elisabeth Rosellen, geb. Lauth aus Oberhausen - Sterkrade (Rheinland) in Bottrop geboren.

Nach 4 Volksschuljahren und 9 Jahren Gymnasium machte ich mein Abitur im Jahre 1956. Danach studierte ich in Freiburg und Mainz Medizin und Philosophie und bestand mein medizinisches Staatsexamen im Juli 1965

Danach Medizinalassistentenzeit in den hiesigen Universitäts-Kliniken, der Haut-Klinik, der II. Med. Klinik, der Frauen-Klinik und der Chirurgie.

Ende 1967 erfolgte die medizinische Approbation. 1968 sechs Monate Assistentenzeit in der hiesigen Universitäts-Kinderklinik. Anschließend Eintritt als Assistent in die II. Med. Universitäts-Klinik.

